



CUTEC-News

ALLES FÜR DIE KATS*

FROHE WEIHNACHTEN UND EIN GUTES NEUES JAHR 2011



Wünsche dir nicht, dass alles leichter wäre; wünsche dir, dass du besser wärest.
Wünsche dir nicht weniger Probleme; wünsche dir mehr Fähigkeiten.
Wünsche dir nicht weniger Herausforderungen; wünsche dir mehr Weisheit.
Jim Rohn (amerik. Wirtschaftsphilosoph)

*Mit unserem Weihnachtsgruß bedanken wir uns
für die angenehme Zusammenarbeit im letzten Jahr
und hoffen, dass Sie uns auch in Zukunft Ihr Vertrauen
schenken werden.*

*Wir wünschen Ihnen, Ihrer Familie, Ihren
Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eine
besinnliche Adventszeit, ein friedliches Weih-
nachtsfest und für das neue Jahr weiterhin
Gesundheit und Erfolg.*

*Mitarbeiter und Geschäftsführung
der CUTEC-Institut GmbH*


*Prof. Dr.-Ing. Otto Carlowitz
Geschäftsführer*

*siehe Seite 3

10 JAHRE ENERGIEPARK CLAUSTHAL

Symposium und Tag der offenen Tür

Der September stand ganz im Zeichen des Energieparks Clausthal. Wie schon im Vorfeld verschiedentlich angekündigt, wurde das 10-jährige Bestehen des Projektes Energiepark Clausthal mit zwei Aktivitäten gewürdigt. Am Donnerstag, den 23. September 2010, fand ein Symposium zum Thema erneuerbare Energien im CUTEC Hörsaal statt und am Samstag, den 25. September 2010, wurde ein Tag des offenen Energieparks im Rahmen des Wissenschaftsjahrs 2010 angeboten.

Das Symposium „10 Jahre Energiepark Clausthal“ startete mit der Begrüßung der Gäste durch Dr. Vodegel im Namen der CUTEC. Grußworte wurden überbracht von Herrn Dr. Schroeder, MWK und Aufsichtsratsvorsitzender der CUTEC. Für die TU Clausthal übernahm diese Aufgabe Prof. Beck, der in das Projekt Energiepark involviert war und ist. Er ließ es sich daher auch nicht nehmen, einen kurzen Rückblick in die Entstehungsgeschichte und die strategische Bedeutung des Projektes sowohl für CUTEC als auch für die TU Clausthal zu geben.

Der Gastvortrag wurde vom Bundestagsabgeordneten der Fraktion Bündnis 90/Die Grünen, Herrn Hans-Josef Fell, zum Thema 10 Jahre erneuerbare Energien in Deutschland gehalten. Als energiepolitischer Sprecher der Bundestagsfraktion



Blick in den Vortragssaal während der Veranstaltung

und einer der Autoren des Erneuerbare Energien Gesetzes (EEG) im Jahre 2000 durchleuchtete er das derzeitige Energiekonzept der Bundesregierung und wies auf die nach seiner Ansicht zu kritisierenden Punkte hin. Aber vorher führte er anhand von Zahlen und Beispielen vor, welche Vorteile mit der Nutzung erneuerbarer Energien verbunden sind und dass eine nahezu vollständige regenerative Energieerzeugung keine abwegige Vision darstellen muss. Damit gab es für die Teilnehmer genügend Stoff zur Diskussion in der anschließenden Kaffeepause.

Der nächste Block an Fachbeiträgen wurde durch Herrn Siemers, CUTEC und Gesamtprojektleiter, eingeleitet, der die Aufbauphase und den derzeitigen Stand des Projektes nach insgesamt 10 Jahren zum Thema hatte. Nach einer geschichtlichen Aufarbeitung der Entstehung von Idee und Projekt und dem Dank an die Projektbeteiligten wurde ein kurzer Abriss über den Aufbau des Projektes und einige ausgewählte Ergebnisse gegeben. Dr. Wehrmann vom Institut für Elektrische Energietechnik (IEE) der TU Clausthal fuhr anschließend weiter fort mit Erfahrungen aus dem Aufbau der einzelnen Komponenten und dem elektrischen Betrieb. Anhand von ausgewählten Versuchsergebnissen wurden die Problematik des Inselnetzbetriebes und die Störeinflüsse erläutert.

Dass der Energiepark nicht nur Selbstzweck war und ist, wurde anhand der folgenden drei Vorträge deutlich, die sich mit den weiterführenden Aktivitäten und dem Ausbau des Projektes beschäftigten. Prof. Kurrat, TU Braunschweig, stellte die Leitidee des Forschungsverbundes

Niedersachsen (FEN) als einen netzorientierten Verbundbetrieb von Mini-Blockheizkraftwerken vor. Ein Teil der Untersuchungen fand dazu im Energiepark statt. Herr Miede von der E.ON Avacon Vertrieb GmbH berichtete über Mikrokraftwärmekopplung aus Sicht eines Energieversorgers. Die Erweiterung der Kraftwärmekopplung zu Kraftwärmekältekopplung war das Thema für Frau Senkel von CUTEC. Überschusswärme eines BHKW kann in einer

Absorptionskältemaschine zu Klimakälte verwandelt werden. Dabei sind optimierte Fahrweisen im Rahmen eines weiteren FEN-Projektes zu identifizieren.

Nach viel Theorie und Praxis an diesem Nachmittag gab es eine gelungene Abrundung des Gesamthemas durch den Vortrag „Energiesysteme der Zukunft“ von Prof. Jischa, der in von ihm gewohnter Weise die Zuhörer für das Thema begeistern konnte. Der nach Angabe einiger befragter Teilnehmer gelungene Tag wurde mit einem Rundgang durch den Energiepark und ein gemütliches Beisammensein abgeschlossen.



Der Vortrag von Hans-Josef Fell (am Pult) fand ein interessantes Publikum

Der folgende Samstag wurde genutzt, um der Öffentlichkeit das Thema Energie näherzubringen. Den 25. September hatte das BMBF* im Wissenschaftsjahr 2010 zum Tag der Energie ausgerufen. Die CUTEC war Partner in dieser Initiative. So mussten die Besucher auf einem Rundgang kWh einsammeln und sahen Energieformen anschaulich dargestellt. (sie)

Schwerpunktthema Alles für die KATS?	3
Nachfolgeprojekt zur Entwicklung eines SOFC-Systems mit Anodenabgasrückführung	4
Phosphorrückgewinnung <i>Geschichte Kombination von Energie- und Ressourceneffizienz</i>	5
Dritte niedersächsische Brennstoffzellen Summer School – Ein Rückblick	6
<i>Wissenschaftlicher Beirat</i> Prof. Horn im Profil	7
„Green Talents“ bei CUTEC	7
Tatarische Wissenschaftler zur Weiterbildung bei CUTEC	8
CUTEC im Dialog mit niedersächsischen Landtagsabgeordneten	8
Auf Schusters Rappen: DBU-Umweltprojekten auf der Spur	8

*BMBF: Bundesministerium für Bildung und Forschung

ALLES FÜR DIE KATS?

Einsatz von Oxidationskatalysatoren in vorhandenen thermisch-regenerativen Abgasreinigungsanlagen zur Senkung des Brennstoffbedarfs

Ausgangssituation und Projektansatz

Im Verlauf dieses von der AiF im Rahmen des ZIM-Programms geförderten Projektes soll ein Verfahren entwickelt werden, das es erlaubt, in vorhandenen thermisch-regenerativen Nachverbrennungsanlagen (TRNV-Anlagen) durch den nachträglichen Einbau von Katalysatoren den Zusatzbrennstoffbedarf zu verringern und damit die CO₂-Emissionen in erheblichem Umfang zu senken. Dabei bleibt das Ergebnis der Emissionsminderung toxischer Stoffe unangetastet. Nachverbrennungsanlagen dienen zur Behandlung von kohlenwasserstoffhaltigen (KW) bzw. lösemittelhaltigen Abgasen. Dabei werden toxische KWs in nichttoxische Verbindungen bei etwa 800 °C oxidativ umgesetzt. Regeneratoren stellen hier Abgasvorwärmsysteme zur Reduktion des Zusatzbrennstoffeinsatzes dar. Zwar sind neue katalytisch-regenerative Nachverbrennungsanlagen (KRNV-Anlagen) am Markt verfügbar, jedoch liegt in der Nachrüstung von Katalysatoren und zugehörigen Brennersystemen auch deshalb ein hoher ökonomischer Anreiz, weil der weit überwiegende Teil der vorhandenen Anlage übernommen bzw. erhalten wird und dadurch deutlich niedrigere Investitionen notwendig sind.

Die technologische Entwicklung wird durch drei zusammenwirkende Unternehmen vorangetrieben und beinhaltet die Entwicklungsbereiche eines neuen Brennersystems (KG ELBE-Gas-Anlagenbau GmbH & Co.), der Gesamtsimulation (CUTEC) und die Erarbeitung von Auslegungs- und Beurteilungskenngrößen (Allog Engineering GmbH).

TRNV-Anlagen gemäß Bild 1 werden seit 1984 in Deutschland zur Abgasbehandlung eingesetzt.

Das Prinzip der TRNV besteht darin, dass keramische Speicherbetten, die periodisch umgeschaltet werden, die Abluft vorwärmen. In Bild 1 wärmt der Regenerator (2) die Abluft vor, der Regenerator (4) kühlt das Reingas, während der Regenerator (3) mit z. B. Frischluft gespült wird. So gelangen beim Umschalten von Abluft auf Reingas keine im Regenerator verbliebenen Reste von organischen Stoffen ins Reingas. Der zum Erreichen der Solltemperatur notwendige Brennstoff

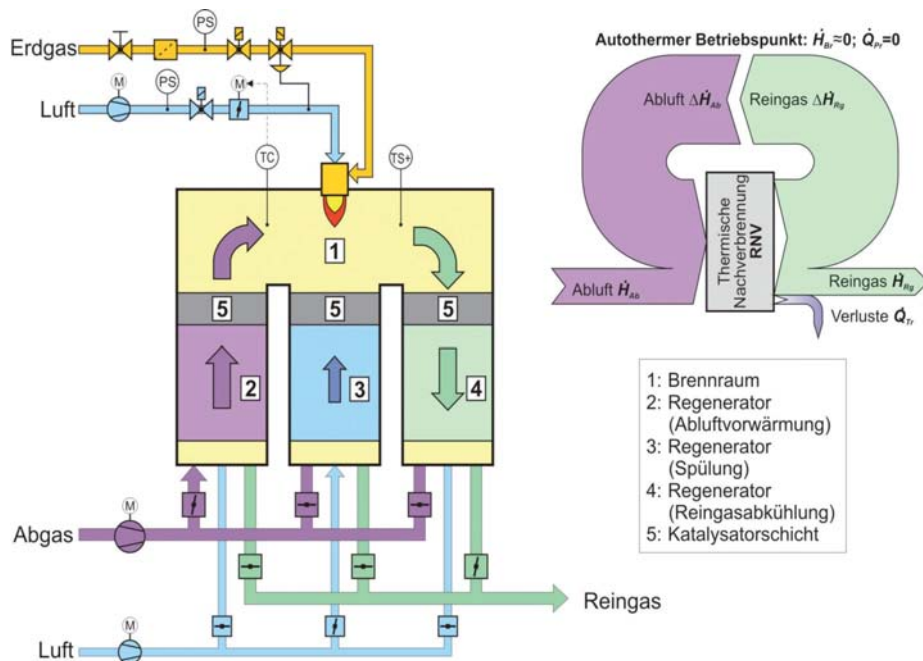


Bild 1: Prinzipskizze einer TRNV (li.) und Energieflussbild für den autothermen Betriebspunkt (re.)

wird über einen Brenner in den Brennraum (1) eingespeist. Eine Anlage arbeitet autotherm, wenn die im Abgas befindliche chemisch gebundene Energie (organische Schadstoffe) ausreicht, um den Prozess zu tragen. Durch den nachträglichen Einbau von Oxidationskatalysatoren (Pos. 5 in Bild 1) wird das Reaktionstemperaturniveau zugunsten eines geringeren Brennstoffbedarfs gesenkt. Dies setzt voraus, dass sich z. B. keine relevanten Mengen an Katalysatorgiften im Abgas befinden. Grundsätzlich soll die Möglichkeit zur Rückkehr in den rein thermischen Betrieb für den Notfall erhalten bleiben.

Der Einspareffekt wird aus Bild 2 ersichtlich. Senkt man beispielsweise die Reaktionstemperatur von 850 °C mit Hilfe von Katalysatoren auf 350 °C bei einer Ablufteintrittstemperatur von 100 °C, reduziert sich die durch Brennstoff aufzubringende Temperaturdifferenz um ca. 80 %.

Technische und wirtschaftliche Risiken

Das Projekt geht von einer vorhandenen TRNV ohne katalytische Stufe aus. Die Rückkehr zum rein thermischen Betrieb ist jederzeit möglich, so dass das Risiko des Anlagenbetreibers grundsätzlich begrenzt ist. Das unternehmerische Ri-

siko des Anbieters der Umrüstung wird dadurch jedoch nicht gemindert. Diese Vorgehensweise ist bislang neu und wird verständlicherweise von TRNV-Anlagenbauern nicht forciert, weil deren Hauptmotivation im Vertrieb von Neuanlagen begründet ist. Das technische Risiko des Projektes insgesamt begründet sich im Wesentlichen durch das Gefahrenpotenzial der Katalysatordeaktivierung. Diese kann grundsätzlich thermische, mechanische oder chemische Ursachen haben (z. B. Sinterungen, Staub). Typische Katalysatorgifte sind siliziumorganische Verbindungen oder Chlor- und Schwefelverbindungen. Aus dem techni-

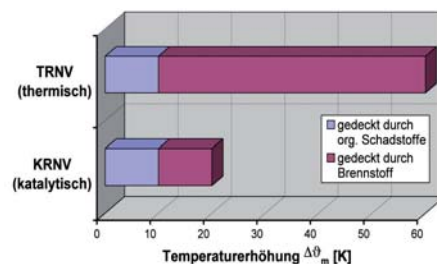
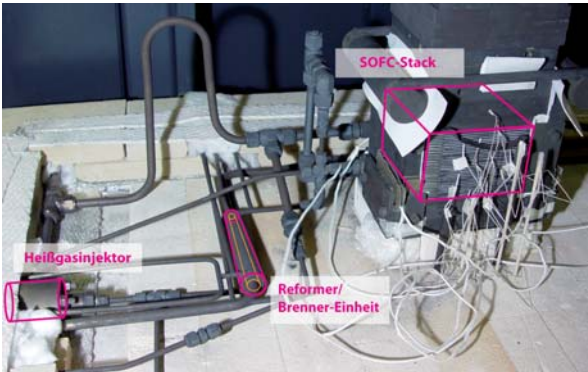


Bild 2: Vergleich des Brennstoffbedarfes zwischen TRNV- und KRNV-Betrieb (gleiche Regeneratorgroße)

Fortsetzung auf Seite 7

NACHFOLGEPROJEKT ZUR ENTWICKLUNG EINES SOFC-SYSTEMS MIT ANODENABGASRÜCKFÜHRUNG



Im CUTEC-Prüfstandssofen aufgebautes Gesamtsystem

Die Entwicklung hocheffizienter Brennstoffzellen-Systeme auf Basis der SOFC (Solid Oxide Fuel Cell, Hochtemperatur-Brennstoffzelle) wird von der Abteilung Chemische Prozesstechnik seit 2003 intensiv vorangetrieben. Dabei liegt das Hauptaugenmerk weniger auf der Entwicklung des eigentlichen Brennstoffzellen-Stapels (auch als Stack bezeichnet), sondern vielmehr darauf, den elektrischen Systemwirkungsgrad durch verbesserte Komponenten und die intelligente Verschaltung der einzelnen Prozessstufen zu maximieren.

Ein Beispiel für solch ein innovatives Systemkonzept wurde im Rahmen eines von 2007 bis 2009 durchgeführten F&E-Verbundprojektes untersucht. In Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Brennstoffzellentechnik (ZBT Duisburg), dem Institut für Wärme- und Brennstofftechnik (IWB, TU Braunschweig) und dem Clausthaler Institut für Elektrische Energietechnik (IEE, TU Clausthal) wurde am CUTEC-Institut ein Brennstoffzellen-Laborsystem aufgebaut, bei dem für die Reformierung des als Brennstoff verwendeten Propanes nicht wie sonst üblich Wasser oder Luft zugegeben, sondern das aus der Brennstoffzelle austretende Anodenabgas verwendet wird. Dies ermöglicht eine deutliche Steigerung des elektrischen Ge-

samtwirkungsgrades und führt somit zu einer effizienteren und umweltschonenderen Bereitstellung elektrischer Energie. Das Projekt wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi) gefördert und konnte Ende 2009 erfolgreich abgeschlossen werden. Als Ergebnis wurde eine Steigerung des elektrischen Wirkungsgrades von ca. 27 % auf 40 % der eingesetzten chemi-

schen Energie des Propanes (bezogen auf den Heizwert) nachgewiesen. Die Abbildung oben zeigt das im CUTEC-Prüfstand aufgebaute Gesamtsystem mit den drei Hauptkomponenten SOFC-Stack, Reformer/Brenner-Einheit und Heißgasinjektor.

Der Erfolg des Projektes und die im Laufe der Bearbeitung aufgetretenen neuen Fragen veranlassten das Projektteam, einen Nachfolgeantrag bei der AiF zu stellen, um das Konzept nun auch weitgehend autark, also unabhängig von der Prüfstands-umgebung, betreiben zu können. Dazu müssen insbesondere die Einzelkomponenten (Reformer/Brenner-Einheit, Heißgasinjektor, SOFC-Stack) erheblich verbessert werden.

Aufgrund der ausgesprochen positiven Begutachtung des Antrags durch die AiF wurde die Förderung des Projektes bewilligt, so dass die Forschungsinstitute seit Juli 2010 an der Weiterentwicklung der Technologie arbeiten. Da auch die Stackentwicklung in den letzten Jahren deutliche Fortschritte gemacht hat, greift das Projektteam auf die neueste kommerziell verfügbare Stackgeneration zurück (MK200 vom Dresdener Unternehmen Staxera, siehe Abbildung rechts). Um die elektrische Leistung des geplanten SOFC-Systems an die Erfordernisse des Marktes anzupassen, entschied sich das Projektteam dazu, zwei solcher Stacks in das System zu integrieren. Damit sind elektrische Leistungen von ca. 1 kW erreichbar. Fachliche Unterstützung erhält das Projektteam dabei auch von Seiten der Industrie, die im projektbegleitenden Ausschuss vertreten ist. Neben Staxera sind als weitere namhafte Industriepartner zum Beispiel die Robert Bosch GmbH, die Siemens AG und die Vaillant GmbH Mitglieder. Aber auch

kleine und mittlere Unternehmen sollen an den Ergebnissen des Projektes partizipieren und unterstützen das Projekt mit Sach- und Personalleistungen, so dass der projektbegleitende Ausschuss momentan aus insgesamt 11 Mitgliedern besteht.

Für die CUTEC liegen die Hauptaufgaben der Projektbearbeitung in der Einbindung der neuen Stackbaureihe in das Systemkonzept und der Weiterentwicklung des Heißgasinjektors. Letzterer hat die ausgesprochen anspruchsvolle Aufgabe, das bei ca. 850 °C aus dem Stack austretende Anodenabgas zum Reformer zurückzuführen. Das ZBT aus Duisburg wird eine verbesserte Reformer/Brenner-Einheit entwickeln. Das Gesamtsystem wird in einem vom IWB entwickelten dynamischen Prozessmodell abgebildet und hinsichtlich des zu erwartenden Verhaltens unter allen Betriebsbedingungen untersucht. Das Prozessmodell wird anschließend vom IEE für die Erarbeitung der Regelungs- und Betriebsführungsstrategie genutzt. Abschließend werden dann alle Komponenten wieder bei der CUTEC zu einem Gesamtsystem zusammengefügt, in Betrieb genommen und detailliert untersucht. Dies ist für Mitte 2012 geplant.



Aktuelle SOFC-Stackgeneration MK200, Staxera GmbH, Dresden

Nach erfolgreichem Abschluss des Projektes soll der Systemansatz dann mit Hilfe industrieller Partner weiter in Richtung eines marktfähigen Systems entwickelt werden. Vielleicht finden Sie die Ergebnisse unserer Forschungsarbeit also schon in einigen Jahren in Form eines Brennstoffzellen-Heizgerätes in Ihrem Heizungskeller wieder. Wir arbeiten auf jeden Fall daran. Verlassen Sie sich darauf! (li)

TERMINE

Wir präsentieren unsere Innovationen:
Internationale Grüne Woche Berlin
vom 21. bis 30. Januar 2011
Halle 4.2 / Stand 204



CAMBI-Hydrolyseanlage im Durchflussverfahren auf der Kläranlage des Amperverbandes

Bedingt durch stetig steigende Entsorgungskosten für Klärschlamm aus Abwasserbehandlungsanlagen gewinnen neue Verfahren zur Verminderung der anfallenden Klärschlammmenge (Klärschlamm-desintegration) zunehmend an Bedeutung. Die Intensivierung des Faulungsprozesses führt jedoch auch zu einer erhöhten Freisetzung von im Schlamm enthaltenen Stickstoff-(N-) und Phosphor-(P-) Verbindungen, die zu Betriebsproblemen und zu einer erhöhten Rückbelastung der Kläranlage führen. Ziel eines von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt geförderten Forschungsvorhabens war es, in Zusammenarbeit mit der Fa. P.C.S. GmbH, Hamburg, zu untersuchen, wie Nachteile aus einer Verbesserung von Faulungsprozessen bei gleichzeitiger Rückgewinnung von Phosphor und Stickstoff minimiert werden können.

In einem ersten Schritt wurde der Einfluss der thermischen Hydrolyse (Cambi-Verfahren, Bild oben) auf den Energiehaushalt und die Stoffströme einer Kläranlage untersucht und die Auswirkungen auf die Energie- und Kostenstruktur der Kläranlage ermittelt. Ein weiterer Schwerpunkt lag in der Optimierung von Verfahren zur Nährstoffrückgewinnung aus den konzentrierten Reststoffen der Faulung nach dem Cambi-Prozess. Im Einzelnen waren dies die Fällung und Kristallisation von Phosphat als Struvit (MAP) und die Gewinnung von Ammoniakwasser durch Dampfstrippung.

PHOSPHORRÜCKGEWINNUNG

Geschickte Kombination von Energie- und Ressourceneffizienz

Aus den gewonnen Erkenntnissen heraus ergab sich ein neues Verfahrenskonzept, welches anhand von Energie- und Stoffbilanzen sowie über eine Abschätzung der Investitions- und Betriebskosten bewertet wurde. Der entwickelte Verfahrensansatz sieht eine separate Hydrolyse von Überschussschlamm und eine separate Faulung des hydrolysierten Schlamms vor (Bild unten). Dadurch werden mit der Bildung hoher Nährstoffkonzentrationen in einer kleinen Prozesswassermenge günstige Voraussetzungen geschaffen für eine Nährstoffrückgewinnung.

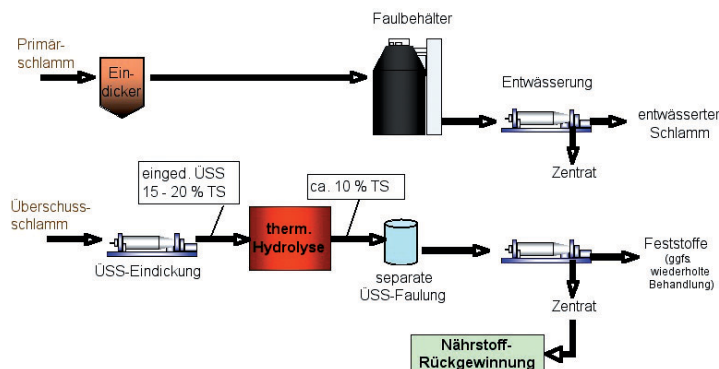
Die Versuche zur thermischen Hydrolyse von eingedicktem Überschussschlamm zeigten, dass CSB*-Aufschlussgrade von ca. 50 % und eine Phosphatrücklösung von etwa 40 % des Gesamtphosphorgehaltes im Schlamm erfolgten. Zudem wurde die Viskosität des Schlamms durch die thermische Hydrolyse um ca. 90-95 % reduziert. Aufgrund dieser Effekte wurde in kontinuierlichen Faulungsversuchen mit Überschussschlamm eine um ca. 50 % erhöhte Methanproduktion gegenüber dem unbehandeltem Schlamm nachgewiesen. Die im Schlammwasser gelösten vorliegenden Nährstoffkonzentrationen betrugen über 800 mg/L $\text{PO}_4\text{-P}^{**}$ und 2.300 mg/L $\text{NH}_4\text{-N}^{***}$. Durch diese Aufkonzentrierung konnte in den durchgeführten Versuchen zur P- und N-Rückgewinnung eine deutliche Reduzierung der notwendigen Fällmittel und Chemikalien erreicht werden, was einen weiteren Beitrag zum Ressourcenschutz darstellt.

Das zu behandelnde Prozesswasservolumen reduzierte sich auf etwa ein Viertel der ursprünglichen Menge, was zu deutlichen Reduzierungen sowohl bei der Anlagengröße (Investkosten, Materialeinsatz) als auch beim Energieeinsatz für die

Prozesswasserbehandlung führen wird.

Resümee. Die Kombination von thermischer Hydrolyse mit einer P- und N-Rückgewinnung nach dem entwickelten Verfahrensansatz ermöglicht verschiedene Entlastungen der Kläranlage: Einsparung von Belüftungsenergie, Erhöhung der Faulgas- und Eigenstromproduktion, Zunahme der Faulraum- sowie Beckenvolumenkapazität, Verbesserung der Klärschlamm-entwässerung, Verringerung der für die Denitrifikation erforderlichen Organik, Nutzung dieser gegebenenfalls nicht benötigten Organik zur Erhöhung der Faulgasproduktion, Erhöhung der Kapazitäten für die erhöhte biologische Phosphor-Elimination (Bio-P) und Einsparung von Fällmitteln zur Phosphatfällung.

Zusammenfassend wurde eine Möglichkeit aufgezeigt, wie man Ressourcenschutz mit einer erheblichen Verbesserung der Energieeffizienz verbinden kann. Kläranlagen können mit dem entwickelten Verfahrensansatz deutlich energieeffizienter betrieben werden und gleichzeitig ihre Reinigungskapazität erweitern. Da je nach lokalen Randbedingungen auch wirtschaftliche Vorteile vorliegen, wäre es sinnvoll, die Ergebnisse im Rahmen eines Demonstrationsvorhabens zu bestätigen. Fördermittel sollen beantragt werden und interessierte Kläranlagenbetreiber – in Frage kommen Betreiber mit Bio-P und teilweise Bio-P-Verfahren – sind herzlich willkommen. (si)



Verfahrenskonzept der separaten Überschussschlammbehandlung

CSB*: Chemischer Sauerstoffbedarf / $\text{PO}_4\text{-P}^{**}$: Phosphor aus Phosphat / $\text{NH}_4\text{-N}^{***}$: Stickstoff aus Ammonium

IMPRESSUM

Herausgeber: CUTEC-Institut GmbH

Redaktion: Dr. T. Heere

Autoren:

Prof. Dr.-Ing. O. Carlowitz (ca)

Dipl.-Ing. K.-H. Dammeyer (da)

Dipl.-Ing. R.-U. Dietrich (di)

Prof. Dr.-Ing. H. Horn (ho)

Dr.-Ing. B. Kragert (kra)

Dr.-Ing. A. Lindermeier (li)

Dipl.-Ing. W. Siemers (sie)

Prof. Dr.-Ing. M. Sievers (si)

Layout und Satz: G. Wessels (wes)

Fotos: Gert-E. Knochen (kn)

Herstellung und Bezug:

CUTEC-Institut GmbH

Leibnizstr. 21+23

38678 Clausthal-Zellerfeld

Tel. 05323 933-0

Fax 05323 933-100

E-Mail: cutec@cutec.de

Internet: www.cutec.de

Erscheinungsweise:

Erscheint mehrfach jährlich in unregelmäßiger Folge und kann über o. g. Bezugsadresse kostenlos angefordert werden.

Schreiben Sie uns via E-Mail:

cutec-news@cutec.de

DRITTE NIEDERSÄCHSISCHE BRENNSTOFFZELLEN SUMMER SCHOOL – EIN RÜCKBLICK



Ausgelassene Summer School Teilnehmer nach einer Woche Lernen und Spaß

Bereits zum dritten Mal fand in diesem Jahr die von der Landesinitiative Brennstoffzelle und Elektromobilität sowie der CUTEC und dem Institut für Umweltwissenschaften (IUW) der TU Clausthal organisierte Brennstoffzellen Summer School statt. Die Veranstaltung wurde diesmal im Haus der Wissenschaft in Braunschweig mit dem Gastgeber Prof. Leithner vom Braunschweiger Institut für Wärme- und Brennstofftechnik organisiert. Thematisch wurde die Summer School erstmals um das Thema Batterietechnologie erweitert und somit der neuen Ausrichtung der Landesinitiative Rechnung getragen hat.

Neben den in der Landesinitiative aktiven Industrievertretern wie EWE AG, IAV GmbH, H.C. Starck GmbH und Volkswagen AG unterstützten die niedersächsischen Universitäten in Braunschweig, Clausthal, Hannover und Oldenburg diese inzwischen bundesweit beachtete Veranstaltung.

Mit insgesamt 50 Studenten und Doktoranden war die Veranstaltung komplett ausgebucht; unter die Niedersachsen hatten sich sogar einzelne Teilnehmer aus Mannheim, Regensburg und Stuttgart gemischt. Offensichtlich spricht sich die Qualität und die tolle Atmosphäre dieser Veranstaltung immer stärker herum und das Fazit nach einer Woche Vorlesungen, Praktika, Diskussionen und Erarbeitung von Präsentationen war überwältigend und einhellig: „Großes Lob an alle Organisatoren und Sponsoren, sehr gute Vorträge mit vielen unterschiedlichen Themengebieten, sehr gute Mischung aus Forschungs- und Industriebeiträgen!“ urteilten die Teilnehmer unisono.

Die wissenschaftlichen Grundlagen der Brennstoffzellentypen PEM, DMFC und SOFC von der Elektrochemie über die Thermodynamik, Materialien, Bauteile und Komponenten bis zu Systemen wurden von hiesigen Wissenschaftlern vermittelt: Prof. Leithner und Prof. Schröder (TU Braunschweig), Dr. Conrad (Next.Energy), Prof. Caro (Leibniz-Universität Hannover), Dr. Dörner, Prof. Kunz und Prof. Turek (TU Clausthal), Dr. Lindermeir (CUTEC). Dazu kamen die Grundlagenvorträge zur Batterietechnologie von Prof. Wenzl (TU Clausthal) und Dr. Wilkening (Leibniz-Universität Hannover).

Praktische Fragen aus der hiesigen Industrie wurden von Herrn Barth (EWE AG), Dr. Otterstedt (H.C. Starck GmbH), Herrn Meinel (I+ME Actia GmbH), Dr. Antonius (Johnson Controls), Dr. Klein, Dr. Schmitz und Dr. von Unwerth (Volkswagen AG), und Dr. Hickmann (W. Eisenhuth GmbH) präsentiert. Aber auch aus Baden-Württemberg (Dr. Jungmann, Fraunhofer

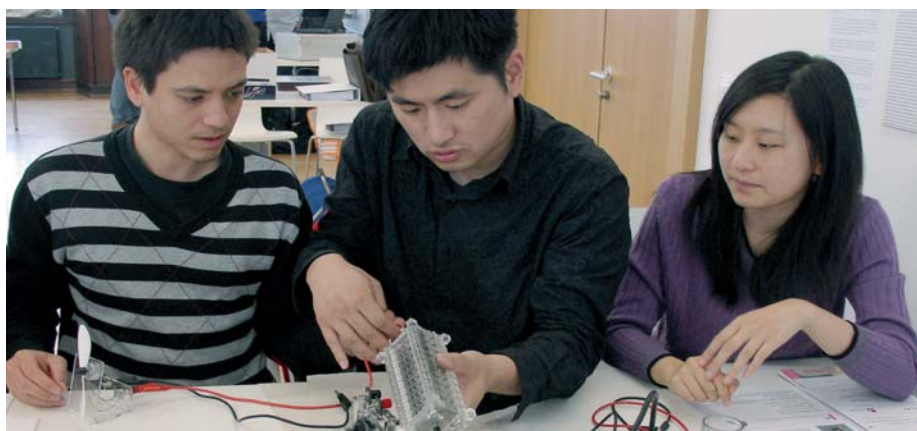
ISE), Hamburg (Herr Klose, Baxi Innotech GmbH), Nordrhein-Westfalen (Herr Lohren, Ceramic Fuel Cells), und Sachsen (Herr Strohbach, Staxera GmbH) kamen Vorträge. Herr Dietrich (CUTEC) berichtete über aktuelle Forschungsaufgaben.

Die Fachhochschule Lüneburg (Dr. Hamelmann) ermöglichte praktische Experimente an Brennstoffzellen und Elektrolyseuren (mit Unterstützung der Firma h-tec GmbH, Lüneburg). Ergänzend fanden Exkursionen zu den Forschungseinrichtungen von Volkswagen in Isenbüttel sowie nach Clausthal zu den Instituten für Chemische Verfahrenstechnik und dem CUTEC-Institut statt, wo praktische Versuche an den dortigen Versuchständen durchgeführt wurden. In selbständig angefertigten Präsentationen informierten die Teilnehmer abschließend über die Versuche und die eigenen Schlussfolgerungen aus den erzielten Ergebnissen.

Nach einer Woche wissenschaftlicher Grundlagen, aktueller Forschungsergebnisse und einem spannenden Praxisteil konnte jeder Teilnehmer für sich selbst die Frage beantworten: Können die Themen Brennstoffzelle und Batterie zu meinem künftigen beruflichen Spezialgebiet werden?

Damit erweist sich Niedersachsen als vorbildlich in der Heranführung des akademischen Nachwuchses an die für die Landesinitiative wichtigen Zukunftsthemen und ermöglichte den Kontakt zu Wissenschaft und Industrie.

Den Teilnehmern hat es so viel Spaß gemacht, dass eine Fortsetzung außer Frage steht. Die nächste Summerschool soll 2011 im EFZN in Goslar durchgeführt werden, die Vorbereitungen beginnen in Kürze. (di)



Eigene Experimente erhöhen das Verständnis und fördern die Zusammenarbeit



Prof. Harald Horn

Nach den Studien des Chemieingenieurwesen an der Fachhochschule Münster (1978-1982) und der Chemie an der Universität Kassel (1988-1991) promovierte er 1995 an der Universität Kassel zum Thema „Substratumsatz und Stofftransport in Biofilmsystemen: Quantitative Messungen und Modellierung“. Von 1996 bis 2005 war er Professor für Hydro- und Abfallchemie an der Hochschule Magdeburg-Stendal (FH). Im Wintersemester 01/02 war er Gastprofessor an der University of Illinois at Urbana-Champaign. 2003 erfolgte die Habilitation „Modellierung von Stoffum-

satz und Stofftransport in Biofilmsystemen“ an der TU Braunschweig und 2005 der Ruf auf den Lehrstuhl Siedlungswasserwirtschaft der TU München.

Lehre und Forschung am Lehrstuhl von Harald Horn sind auf Umweltbiotechnologie ausgerichtet. Die Verkopplung von fundamental chemischen und biologischen Prozessen und deren Nutzarmachung für technische Anlagen zur Wasseraufbereitung, Wassergütwirtschaft, Abwasserbehandlung und -wiederverwendung stehen im Mittelpunkt von Lehre und Forschung. (ho)

Fortsetzung von Seite 3

ALLES FÜR DIE KATS

schen Risiko folgt das wirtschaftliche Gesamtrisiko. Mit der Umrüstung einer TRNV-Anlage auf das KRVN-Prinzip sind Gewährleistungen zur Einhaltung von Reingasemissionswerten für einen Mindestzeitraum verknüpft.

Wirtschaftliche Notwendigkeit und ökologische Sinnfälligkeit

Primäre Zielgruppe sind unterautotherm arbeitende TRNV-Anlagen. Hiervon existieren etwa 1.800 in Deutschland mit einer mittleren Abluftkapazität von 20.000 m³/h (Normzustand). Die meisten Anlagen arbeiten dreischichtig, etwa 220 Tage im Jahr. Setzt man die jährlich eingesparten Energiekosten gegen die erforderlichen Umbaukosten, so ist mit einer Amortisationszeit von ca. 1,75 Jahren zu rechnen.

Die weitere Nutzung vorhandener Anlagen stellt einen zusätzlichen ökonomischen Aspekt dar, da in vielen Fällen eine Nachrüstung von katalytischen Stufen auf Grund des Restwertes der TRNV lohnt. Diese Anlagen haben sich aufgrund ihrer i. d. R. vollkeramischen Bauweise im Regenerator- und Brennraumbereich als äußerst robust erwiesen und haben nach 10 bis 15 Jahren das Ende ihres Lebenszyklus größtenteils noch nicht erreicht. Der Neuwert einer TRNV liegt für die o. g. Größe – je nach Ausführung – zwischen

400.000 und 550.000 Euro, der Umbau beträgt etwa ein Drittel dieser Summe.

Abschließend wird auf den ökologischen Aspekt des Verfahrensansatzes hingewiesen. Da TRNV-Anlagen in der überwiegenden Zahl der Anwendungsfälle nicht durch die Erhitzung eines Wärmeträgers (z. B. Dampf) an den zugehörigen Produktionsprozess gekoppelt sind und somit ausschließlich der Emissionsminderung dienen, ist die Verringerung des Brennstoffbedarfs endgültig, eine proportionale Absenkung der CO₂-Emissionen geht also einher. Das grundsätzliche CO₂-Einsparpotenzial lässt sich bei der betrachteten Anlagengröße und -anzahl mit ca. 656.000 t CO₂/Jahr beziffern.

Markteinführung

Die entwickelte technische Dienstleistung ist nach Abschluss des Vorhabens zur Markteinführung vorgesehen. Dieses Angebot ist für den Anwender besonders attraktiv, da es sich bei begrenztem Risiko in relativ kurzer Zeit rechnet und keine neuen Anlagen erforderlich sind.

Damit ist also nicht alles für die Kats, sondern es wird ein wertvoller Beitrag hinsichtlich Energieeffizienz und Umweltschutz durch CO₂-Einsparung geleistet. (da)

„Green Talents“ bei CUTEC Vom BMBF ausgezeichnete JungwissenschaftlerInnen auf Deutschlandtour

„Nachhaltigkeit wirklich stärken, das geht nur im globalen Maßstab. Ein Schlüssel zum Erfolg ist dabei die Förderung von Top-WissenschaftlerInnen aus aller Welt“ – mit diesen Worten zeichnete die Bundesforschungsministerin Prof. Schavan am 4. November auf dem 7. BMBF-Forum für Nachhaltigkeit in Berlin die diesjährigen Gewinner des Wettbewerbs „Green Talents“ aus. Dieser Preis wurde an 20 JungwissenschaftlerInnen aus aller Welt für ihre herausragenden Forschungsarbeiten im Themenbereich Nachhaltigkeit verliehen. Die JungforscherInnen besuchten anschließend renommierte Forschungseinrichtungen im Bereich Nachhaltigkeit. CUTEC durfte sich gemeinsam mit der TU Clausthal und dem Energieforschungszentrum zu den ausgewählten Gastgebern zählen. Bei der CUTEC wurde z. B. die Entzinkungsanlage des BMBF-geförderten Projekts zum Stahlschrott-Recycling besichtigt. Zeitgleich referierte unser Kooperationspartner Prof. Gock, TU Clausthal, über die sehr erfolgreichen Ergebnisse dieses Projekts auf dem genannten BMBF-Forum. Diese Expertenplattform dient der Stärkung der internationalen Zusammenarbeit und der Förderung von Innovationen für den Klima- und Ressourcenschutz. (kra)

CUTEC IM DIALOG MIT NIEDERSÄCHSISCHEN LANDTAGS- ABGEORDNETEN DES UMWELTAUSSCHUSSES



Niedersächsische Landtagsabgeordnete und CUTEC im Informationsaustausch zu Umweltpolitik und Umwelttechnik

Niedersächsische Interessen nach vorn zu bringen, ist gemeinsames Ziel: Dieses Mal war es das Schwerpunktthema Energie, das den Arbeitskreis Umwelt und Klimaschutz der Nds. Landtagsfraktion und die CUTEC zusammenführte. Unter Leitung ihres umweltpolitischen Sprechers, Herrn Martin Bäumer, statteten CDU- und FDP-Abgeordnete im Oktober der CUTEC einen Besuch zum Informationsaustausch ab.

Gemeinsam mit seinen Mitarbeitern informierte Prof. Carlowitz die Umweltpolitiker über aktuelle Forschungen im Energie-

bereich, wie z. B. zu Biogas, Brennstoffzelle, Biomassevergasung, „Fischer Tropsch-Synthese“ und zum „Energiepark Clausthal“.

Die Abgeordneten zeigten sich beeindruckt von den Aktivitäten des Hauses, „hier wird Spitzenforschung betrieben, die für die Lösung unserer Energie- und Umweltprobleme von ganz besonderer Bedeutung ist“ und sagten der CUTEC weitere politische Unterstützung zu.

Im Rahmen ihrer Klausursitzung in 2011, die im Harz stattfinden wird, plant der Arbeitskreis einen weiteren Besuch, um von

der aktuellen Umwelt- und Energieforschung der CUTEC Impulse für den gesellschaftlichen Diskurs gewinnen zu können. (kra)

Auf Schusters Rappen: DBU-Umweltprojekten auf der Spur

„10.000.000 Schritte – DBU überall in Deutschland“ – so wirbt Frau Dr. Lehmal für ihr Projekt. Seit 2009 wandert sie quer durch Deutschland und zeigt interessierten Mitwanderern ökologische Vorzeigeprojekte der Deutschen Bundesstiftung Umwelt (DBU).

Die Informations- und Wissensvermittlung findet hier quasi „im Vorbeigehen“ statt. Mit der Kombination von Umweltschutz, Natur und Gesundheit „im Gepäck“ knüpft und stärkt Dr. Lehmal auf ihren Wegen das Netzwerk von handelnden Köpfen aus der Umweltbranche – und ermöglicht den Teilnehmern einen intensiven Austausch zu ökologischen Zukunftsfragen. Der Harz war im Oktober 2010 die dritte Station – in Clausthal gab die CUTEC Einblick in ihr Tätigkeitsfeld und präsentierte ressourcenschonende Innovationen, die durch die Förderung der DBU ermöglicht wurden. (kra)

TATARISCHE WISSENSCHAFTLER ZUR WEITERBILDUNG BEI CUTEC

Von der Deutschen Management Akademie Niedersachsen (DMAN) organisiert, absolvierte eine Gruppe russischer Wissenschaftler der renommierten Universität Kasan (Rep. Tartastan) ein Trainingsprogramm bei der CUTEC. Unter Federführung des Clusters Nachhaltigkeitsmanagement präsentierten Mitarbeiter aus den Fachabteilungen ausgewählte Themen der Umwelttechnik. Die Kombination aus Theorie und Praxis mit Vorträgen und Besichtigungen der Labore und Technikumsanlagen haben die Gäste sehr beeindruckt. Von besonderem Interesse war die Abwassertechnik.

Auf Wunsch des Delegationsleiters wurde eine Kooperationsvereinbarung zur Zusammenarbeit in Ausbildung und Forschung unterzeichnet. In einem ersten Schritt werden nun gemeinsame Interes-

sensfelder definiert und entsprechende Fördermöglichkeiten für Projektanträge ausgelotet. (kra)



Selbst das Stempeln ist bei CUTEC konstruktiv: Prof. Carlowitz (links vorn) und Prof. Fridland (rechts vorn) bei der Unterzeichnung der Vereinbarung

Rezept für das neue Jahr

*Man nehme 12 Monate,
putze sie sauber von
Neid, Bitterkeit, Geiz, Pedanterie
und zerlege sie in 30 oder 31 Teile,
so daß der Vorrat für ein Jahr reicht.
Jeder Tag wird einzeln angerichtet
aus 1 Teil Arbeit und
2 Teilen Frohsinn und Humor.
Man füge 3 gehäufte Eßlöffel Optimismus
hinzu, 1 Teelöffel Toleranz,
1 Körnchen Ironie
und 1 Prise Takt.
Dann wird die Masse mit
sehr viel Liebe übergossen.
Das fertige Gericht schmücke man
mit Sträußchen kleiner Aufmerksamkeiten
und serviere es täglich mit Heiterkeit.*

Katharina Elisabeth Goethe (1731-1808),
Mutter v. Johann Wolfgang von Goethe

**Frohe Weihnachten und einen guten
Rutsch ins neue Jahr wünscht Ihnen
die Redaktion der CUTEC-News**